

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-247635

(43)Date of publication of application : 14.09.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H01L 21/304

(21)Application number : 09-063976

(71)Applicant : KAIJO CORP

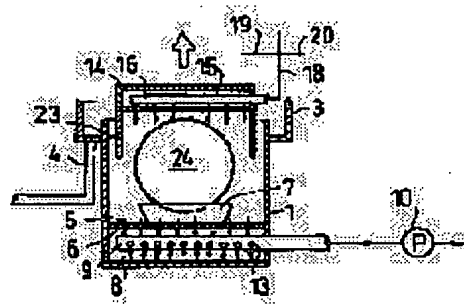
(22)Date of filing : 04.03.1997

(72)Inventor : KUBO KAZUKI

(54) DEVICE AND METHOD FOR PERFORMING WASHING TREATMENT FOR WAFER**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and method for performing the washing treatment, for example, of a wafer where the device can be miniaturized and a contamination and the generation of a natural oxide can be effectively prevented.

SOLUTION: A device has a treatment bath body 1 for successively washing, rinsing, and drying a number of silicon wafers 24 and an upper lid 14 that is provided at the upper part of the opening of the treatment bath body 1 so that it can be covered. The lower part of the inside of the treatment bath body 1 incorporates a punching plate 6 and divides a shower room 6 and a pull-out shower pipe 9 is incorporated together in the shower room 8. Also, a down flow room 15 is formed inside the upper lid 14 and a control plate 23 is drooped from the lower outer-periphery edge, and a number of flow-out holes 22 are formed on the lower surface of the down flow room 15. Further, a shower pipe 16 for diffusing and discharging DIW (overflowed pure water), DHF (hydrofluoric acid solution), or N₂/IPA (nitrogen gas/isopropylalcohol vapor) toward a ceiling is incorporated together in the down flow room 15.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-247635

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月14日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/304

識別記号

3 5 1

3 4 1

F I

H 0 1 L 21/304

3 5 1 Z

3 4 1 N

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-63976

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月4日

(71) 出願人 000124959

株式会社カイジョー

東京都羽村市栄町3丁目1番地の5

(72) 発明者 久保 和樹

東京都羽村市栄町3丁目1番地の5 株式
会社カイジョー内

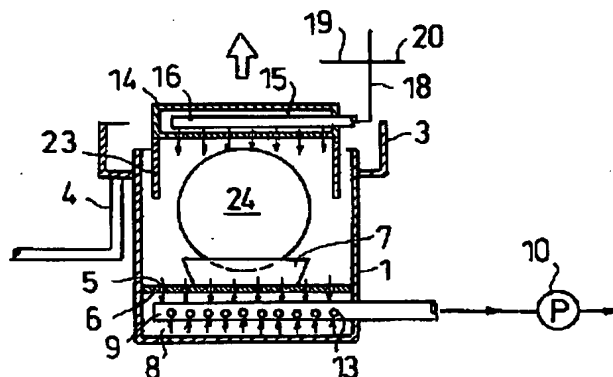
(74) 代理人 弁理士 薬師 稔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ウェーハ等の洗浄処理装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 装置の小型化を図ることができ、しかも、汚染や自然酸化膜の生成などを有効に防止することのできるウェーハ等の洗浄処理装置及びその方法を提供する。

【解決手段】 多数のシリコンウェーハ24を順次洗浄、リンス及び乾燥させる処理槽本体1と、処理槽本体1の開口上部に被覆可能に配備される上ふた14とを備える。処理槽本体1の内部下方部にパンチング板6を内蔵してシャワー室8を区画し、シャワー室8には引き抜きシャワーパイプ9を並べて内蔵する。また、上ふた14の内部にダウフロー室15を形成してその下部外周縁から制御板23を垂下し、ダウフロー室15の下面には多数の流出孔22を形成する。さらに、ダウフロー室15にはD I W、DHF、又はN₂ / I P Aを天井に拡散噴射するシャワーパイプ16を並べて内蔵する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理槽本体の下方部をパンチング板で区画して引き抜きシャワー室とし、前記処理槽本体の上方部には、ダウフロー室の下部外周縁から制御板を垂下し、前記ダウフロー室の下面に多数の流出孔を備えた上ふたを被蓋自在に配備し、前記引き抜きシャワー室に引き抜きシャワーパイプを、前記ダウフロー室にはシャワーパイプをそれぞれ設けたことを特徴とするウェーハ等の洗浄処理装置。

【請求項2】 処理槽内に被洗浄物を収容し、上ふたのシャワーパイプに薬液を供給してダウフロー室で前記薬液の濃度・流速の均一化した下向流として該被洗浄物を洗浄し、前記薬液を引き抜きシャワー室の引き抜きシャワーパイプで処理槽外に排出し、続いて前記薬液に代えてリンス液を用いて同様に該被洗浄物をリンスし、さらに前記リンス液に代えて乾燥用気体を用いて該被洗浄物を乾燥させることを特徴とするウェーハ等の洗浄処理方法。

【請求項3】 前記乾燥用気体をイソプロピルアルコールと窒素ガスとし、前記乾燥用気体で該ダウフロー室を乾燥させる間、前記被洗浄物を該リンス液中に維持し、前記ダウフロー室の乾燥後、前記リンス液を引き抜きシャワーパイプから徐々に排出しながら該被洗浄物を乾燥させ、さらに窒素ガスのみを用いて完全乾燥させる請求項2記載のウェーハ等の洗浄処理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、ウェーハやLCDなどの被洗浄物にエッチング処理（洗浄処理）、リンス処理及び乾燥処理を順次施すウェーハ等の洗浄処理装置及びその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のウェーハ等の洗浄処理装置は、ウェーハやLCDなどの被洗浄物にエッチング処理、リンス処理及び乾燥処理を施す場合には、図示しない被洗浄物をエッチング槽、リンス槽及び乾燥槽に順次搬送し、エッチング槽でエッチング処理を、リンス槽でリンス処理をそれぞれ施した後、乾燥槽で乾燥処理をしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のウェーハ等の洗浄処理装置は、以上のようにエッチング槽、リンス槽及び乾燥槽を別々に必要としたので、大きなスループットを確保できる反面、装置の大型化を招くという問題があった。また、槽から槽への搬送の際、カセットに収納された被洗浄物がクリーンルームの大気にさらされるので、クリーンルームの大気からのカーボンなどの汚染や自然酸化膜の生成を防止することができないという問題があった。

【0004】本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、装置の小型化を図ることができ、しかも、汚染や自

然酸化膜の生成などを有効に防止することのできるウェーハ等の洗浄処理装置及びその方法を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明においては、処理槽本体の下方部をパンチング板で区画して引き抜きシャワー室とし、前記処理槽本体の上方部には、ダウフロー室の下部外周縁から制御板を垂下し、前記ダウフロー室の下面に多数の流出孔を備えた上ふたを被蓋自在に配備し、前記引き抜きシャワー室に引き抜きシャワーパイプを、前記ダウフロー室にはシャワーパイプをそれぞれ設けるようにしている。また、請求項2記載の発明においては、処理槽内に被洗浄物を収容し、上ふたのシャワーパイプに薬液を供給してダウフロー室で前記薬液の濃度・流速の均一化した下向流として該被洗浄物を洗浄し、前記薬液を引き抜きシャワー室の引き抜きシャワーパイプで処理槽外に排出し、続いて前記薬液に代えてリンス液を用いて同様に該被洗浄物をリンスし、さらに前記リンス液に代えて乾燥用気体を用いて該被洗浄物を乾燥させるようにしている。なお、前記乾燥用気体をイソプロピルアルコールと窒素ガスとし、前記乾燥用気体で該ダウフロー室を乾燥させる間、前記被洗浄物を該リンス液中に維持し、前記ダウフロー室の乾燥後、前記リンス液を引き抜きシャワーパイプから徐々に排出しながら該被洗浄物を乾燥させ、さらに窒素ガスのみを用いて完全乾燥させると良い。

【0006】請求項1記載の発明によれば、被洗浄物を処理槽本体のパンチング板にセットし、処理槽本体の開口部を被覆する上ふたのシャワーパイプにエッチング液を供給する。すると、エッチング液は、シャワーパイプからダウフロー室の天井に衝突し、ダウフロー室の多数の流出孔からほぼ均一な流れ、濃度及び流速で降り注ぐとともに、無用な拡散を制御板に規制されつつ被洗浄物に接触し、被洗浄物をエッチング処理（洗浄処理）する。このようにして被洗浄物をエッチング処理したエッチング液は処理槽本体から排出される。エッチング処理が終了したら、リンス液をシャワーパイプに供給する。すると、リンス液は、シャワーパイプからダウフロー室の天井に衝突し、ダウフロー室の多数の流出孔からほぼ均一な流れ、濃度及び流速で降り注ぐとともに、無用な拡散を制御板に規制されつつ被洗浄物に接触し、被洗浄物をリンス処理する。

【0007】リンス処理が終了したら、乾燥用気体をシャワーパイプに供給する。すると、乾燥用気体は、シャワーパイプから流出してダウフロー室を乾燥させるとともに、ダウフロー室の多数の流出孔からほぼ均一な流れ、濃度及び流速で流出する。この際、上ふたのダウフロー室が乾燥するまで、被洗浄物の上部が露出しないようにリンス液の排出を一時停止すると良い。上ふた

のダウフロー室が乾燥したら、リンス液を排出する。こうしてリンス液が排出されると、乾燥用気体は、無用な拡散を制御板に規制されつつ被洗浄物に接触し、被洗浄物を乾燥処理する。このように単一の処理槽本体は、被洗浄物に対しエッチング、リンス及び乾燥処理を順次施す。

【0008】また、請求項2記載の発明によれば、被洗浄物にエッチング処理、リンス処理及び乾燥処理を施す場合、薬液は、処理槽本体の上方部から下方部の被洗浄物に対してほぼ均一な流れ、濃度及び流速で降り注いで被洗浄物に接触し、被洗浄物をエッチング処理する。こうして被洗浄物をエッチング処理したエッチング液は処理槽本体から外部に排出される。エッチング処理が終了したら、被洗浄物に対してリンス液をエッチング液と同じように供給する。すると、リンス液は、ほぼ均一な流れ、濃度及び流速で降り注いで被洗浄物に接触し、被洗浄物をリンス処理する。被洗浄物をリンス処理したリンス液は処理槽本体から排出される。

【0009】リンス処理が終了したら、被洗浄物に対して乾燥用気体を同じように供給する。すると、乾燥用気体は、ほぼ均一な流れ、濃度及び流速で流出して被洗浄物に接触し、被洗浄物を乾燥処理する。このようにエッチング処理、リンス処理及び乾燥処理は、外気の影響を受けない単一の処理槽本体で行われる。

【0010】さらに、請求項3記載の発明によれば、洗浄効果のあるイソプロピルアルコールを乾燥に使用するので、被洗浄物の表面におけるイソプロピルアルコールの表面張力でパーティクルなどの付着を防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。本実施形態におけるウェーハ等の洗浄処理装置は、図1に示すように、処理槽本体1の下方部をパンチング板6で区画してシャワー室8とし、処理槽本体1の上方部には、ダウフロー室15の下部外周縁から制御板23を垂下し、ダウフロー室15の下面に多数の流出孔22を備えた上ふた14を被蓋自在に配備し、引き抜きシャワー室8に引き抜きシャワーパイプ9を、ダウフロー室15にはシャワーパイプ16をそれぞれ設けるようにしている。

【0012】処理槽本体1は、機械的強度や耐酸性などに優れる石英ガラスやPTFEなどを用いて構成され、外槽2にギャップを介して収容されており、エッチング槽（洗浄槽）、リンス槽及び乾燥槽として使用される。この処理槽本体1は、その周壁上部にオーバーフローした純水（以下、DIWという）用の断面ほぼL字形のとい3が取り付けられ、このとい3にはDIWドレンパイプ4が接続されている。処理槽本体1の内部下方には小さな流通孔5を多数備えたパンチング板6が水平に取り付けられており、このパンチング板6上に多数の被洗浄

物を整列収納するケース7が昇降可能に搭載されている。

【0013】また、パンチング板6と処理槽本体1の最下部との間には引き抜き室8が区画形成されており、この引き抜き室8には複数の引き抜きシャワーパイプ9が図1の奥方向に間隔をおいて並べて配備されている。この複数の引き抜きシャワーパイプ9は、ポンプ10に接続され、三方切換弁11を介してDIWドレンパイプ4に接続されるとともに、ふっ酸水溶液（以下、DHFという）ドレンパイプ12に接続されている。各引き抜きシャワーパイプ9の軸方向の周面下部には多数の引き抜き孔13が所定の角度、例えば 30° ～ 120° の角度で開けられている。

【0014】また、上ふた14は、処理槽本体1の開口上部にXYZ方向に移動可能に配備され、処理槽本体1の開口上部に被蓋する。この上ふた14の内部にはダウフロー室15が区画形成されており、このダウフロー室15には複数のシャワーパイプ16が図2の奥方向に間隔をおいて並べて配備されている。

【0015】各シャワーパイプ16は、その軸方向の周面上部に5mm以下の径の噴射孔17が所定の角度、例えば 30° ～ 120° の角度で多数開けられている。各シャワーパイプ16は、DIW供給パイプ18に接続されるとともに、窒素ガス（以下、 N_2 という）／イソプロピルアルコール蒸気（以下、IPAという）供給パイプ19に接続され、かつDIWやDHFを導く循環パイプ20に接続されており、この循環パイプ20には電子冷却器21が接続されている。

【0016】また、流出孔22は、透過損失を有する100mm以下の径の細孔からなり、ダウフロー室15の下面に多数開けられている。この多数の流出孔22は、被洗浄物の整列ピッチと同ピッチで被洗浄物の整列方向（図1の奥方向）に配列されるとともに、100mm以下のピッチで整列方向に直交する方向（図2の左右方向）に配列されている。

【0017】さらに、制御板23は、ダウフロー室15の下面端縁の前後左右から下方に向けてそれぞれ伸長形成されており、多数のシリコンウェーハ24の上部をギャップを介して囲んでDIW、DHF、又は N_2 ／IPAが被洗浄物の占有領域外の広い空間に飛散して逃げるのを防止するよう機能する。この制御板23の長さは、被洗浄物が例えば半導体ウェーハの場合、半導体ウェーハの直径の $1/4$ 以上の領域に対向するよう設定される。

【0018】上記構成を図3で説明すると、多数（例えば、25枚又は26枚）のシリコンウェーハ24にエッチング処理（洗浄処理）、リンス処理及び乾燥処理を順次施す場合、まず、DIW供給パイプ18でDIWをそれぞれ供給し、処理槽本体1、引き抜きシャワーパイプ9、上ふた14及びシャワーパイプ16などをそれぞれ

洗浄する。また、HF秤量槽25にフッ化水素（以下、HFという）を供給して貯える。次いで、DIW秤量槽26にDIWを定量になるまで貯える。こうしてDIWを貯えたら、HF秤量槽25のHFをDIW秤量槽26に供給し、DHFを製造貯蔵する。

【0019】次いで、製造したDHFを循環ろ過させながらパーティクルを除去するとともに、DHFを均一な濃度分布とし、電子冷熱器21でDHFの温度を所定の温度に制御する。また、この際、図示しないエレベータ装置を作動させ、多数のシリコンウェーハ24を整列収納したケース7を処理槽本体1のパンチング板6上に下降させてセットし、処理槽本体1の開口上部を上ふた14で覆って閉蓋する。ケース7をセットしたら、処理槽本体1にDHFを供給するとともに、この処理槽本体1の引き抜きシャワーパイプ9からポンプ10、電子冷熱器21及び循環パイプ20を順次介して上ふた14の複数のシャワーパイプ16にDHFを供給する。また、DIW秤量槽26にDIWを供給してDHF調合の準備をする。

【0020】シャワーパイプ16にDHFが供給されると、DHFは、図2の矢印で示すように、各シャワーパイプ16の多数の噴射孔17からほぼ扇状に拡散して噴き出し、ダウンフロー室15の天井にくまなく衝突して落下し、ダウンフロー室15の多数の流出孔22から均一な流れで平行ダウンフローするとともに、制御板23に誘導されつつ多数のシリコンウェーハ24の間や表面などに接触し、シリコンウェーハ24を精密にエッチング処理する。DHFは、多数のシリコンウェーハ24の狭い間を通過した後にケース7に接触するので、均一な流速を損なうことなく多数のシリコンウェーハ24の全面を通過する。

【0021】こうしてシリコンウェーハ24をエッチング処理したDHFは、図1の矢印で示すように、パーティクルとともにパンチング板6の流通孔5から引き抜きシャワーパイプ9、ポンプ10、電子冷熱器21及び循環パイプ20を順次経由して複数のシャワーパイプ16に再度供給され、再利用に供される。

【0022】DHFのダウンフローが終了したら、DIWをDIW供給パイプ18を介し複数のシャワーパイプ16に供給し、処理槽本体1のDHF上にDIWをダウンフローする。すると、処理槽本体1のDHFは、DIWに置換され、DHFドレンパイプ12から外部に廃液される。また、この際、HF秤量槽25のHFをDIW秤量槽26に供給し、DHFを調合する。次いで、比抵抗値が回復するまで濃縮したDHFをDHFドレンパイプ12から外部に廃液し、調合したDHFを循環ろ過させながらパーティクルを除去するとともに、DIW秤量槽26におけるDHFの温度を電子冷熱器21で所定の温度に制御する。

【0023】比抵抗値が回復したら、DHFドレンパイ

プ12からDIWドレンパイプ4に切り替え、DIWをDIW供給パイプ18を介し複数のシャワーパイプ16に供給する。すると、DIWは、各シャワーパイプ16の多数の噴射孔17からほぼ扇状に拡散噴射されてダウンフロー室15の天井にくまなく衝突し、ダウンフロー室15の多数の流出孔22から均一な流れで平行ダウンフローするとともに、制御板23に誘導されつつ多数のシリコンウェーハ24の間や表面などに降り注ぎ、シリコンウェーハ24をリンス処理する。

【0024】シリコンウェーハ24をリンス処理したDIWは、パンチング板6の流通孔5から引き抜きシャワーパイプ9、ポンプ10及び循環パイプ20を順次経由して上ふた14のシャワーパイプ16に再度供給され、再利用に供される。このようにDIWを単にダウンフローするだけではなく、ろ過して再利用するので、DIWの流速が速くなり、リンス処理時間の大幅な短縮が期待できる。なお、DIW秤量槽26のDHFについては温度制御を継続する。

【0025】DIWのダウンフローが終了したら、DIWの供給を停止し、N₂及びIPAの混合ガスを複数のシャワーパイプ16に供給する。すると、この混合ガスは、各シャワーパイプ16の多数の噴射孔17から拡散噴射されてダウンフロー室15を乾燥させ、ダウンフロー室15の多数の流出孔22から均一な流れで平行ダウンフローするとともに、処理槽本体1のDIWとガス置換する。DIWは、その水面の低下速度が5cm/sec以下となるようゆっくりと廃液されるが、上ふた14のダウンフロー室15が乾燥するまでの間、シリコンウェーハ24の上部が露出しない位置で廃液が一時停止される。

【0026】上ふた14のダウンフロー室15が乾燥したら、水面の低下速度が10cm/sec以下となるようDIWをゆっくりと廃液する。こうしてDIWが廃液されるに伴い、シリコンウェーハ24が徐々に露出し、混合ガスが制御板23に誘導されつつ多数のシリコンウェーハ24の間や表面などに浸入し、多数のシリコンウェーハ24を乾燥処理する。

【0027】この際、シリコンウェーハ24の表面はIPAの親水性可溶性物質の影響でIPAに置換され、IPAの表面張力で置換されたIPA膜はシリコンウェーハ24の表面から剥離される。また、シリコンウェーハ24とIPAの界面におけるIPAの濃度と、多数のシリコンウェーハ24間の狭い空間における水面上のIPA濃度とを比較した場合、狭い空間における水面上のIPA濃度が相対的に薄いため、濃い方向から薄い方向に流れが発生し、パーティクルなどの付着防止効果が期待できる。シリコンウェーハ24が乾燥したら、IPAの供給を停止し、N₂中でシリコンウェーハ24を完全に乾燥させる。シリコンウェーハ24の完全乾燥が終了したら、上ふた14を外して作業を終了し、以下、必要に

応じて作業が繰り返されることとなる。

【0028】上記構成によれば、エッチング槽、リンス槽及び乾燥槽を別々に必要としないので、ウェーハ等の洗浄処理装置の大幅な小型化が期待できるとともに、フットプリントが著しく減少する。また、エッチング処理、リンス処理及び乾燥処理の際、シリコンウェーハ24がクリーンルームの大気下で搬送されることがないので、シリコンウェーハ24が大気などの影響を受けることが全くなく、汚染や自然酸化膜の生成を確実に防止することができる。また、上方から下方にDHF、DIW、又は N_2 及びIPAをダウンフローして流れを形成するので、シリコンウェーハ24がケース7などから悪影響を受けることが全くない。

【0029】また、シリコンウェーハ24のバッチ処理時に多数のシリコンウェーハ24の狭い間にも均一な流れを形成することが可能なので、きわめて均一性に優れた表面処理を実現することができる。また、シリコンウェーハ24から剥離されたパーティクルなどが拡散することなく排出されるので、シリコンウェーハ24に対するパーティクルなどの再付着を確実に防止することが可能になる。さらに、DHF、DIW、又は N_2 及びIPAが均一な流速ベクトルでダウンフローするので、エッチング処理、リンス処理及び乾燥処理のばらつきやムラを防止してその効果を著しく向上させることができる。

【0030】なお、上記実施形態ではシリコンウェーハ24を被洗浄物として示したが、なんらこれに限定されるものではなく、LCD回路基板などでも良いのはいうまでもない。また、エッチング液としてDHFを示したが、APM液やHPM液などを使用しても良い。また、リンス液としてアルコール、市水、又はDHFなどを使用することもできる。また、乾燥用気体として N_2 及び

IPAを示したが、他の不活性ガスなどを使用しても良い。また、上記実施形態では単一の上ふた14を示したが、複数の上ふた14を使用することも可能である。さらに、引き抜きシャワーパイプ9やシャワーパイプ16の本数を適宜増減することもできる。

【0031】

【発明の効果】以上のように請求項1又は2記載の発明によれば、装置の小型化を図ることができ、しかも、汚染や自然酸化膜の生成などの再汚染を有効に防止することができるという効果がある。さらに、請求項3記載の発明によれば、被洗浄物を短時間で乾燥させることができるとともに、装置の小型化が期待でき、しかも、他の溶剤に比べて安価である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るウェーハ等の洗浄処理装置及びその方法の実施形態を示す断面図である。

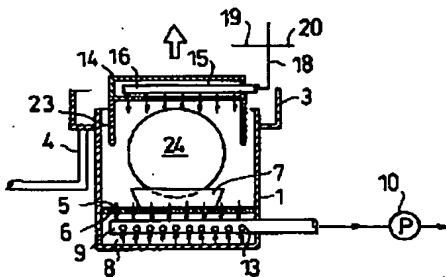
【図2】図1の上ふたを示す断面拡大図である。

【図3】本発明に係るウェーハ等の洗浄処理装置及びその方法の実施形態を示す全体フロー説明図である。

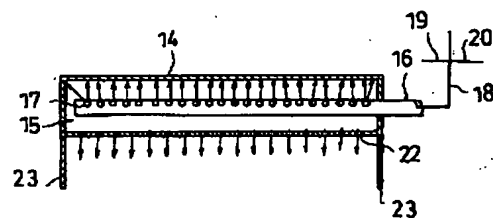
【符号の説明】

- 1…処理槽本体
- 6…パンチング板
- 8…シャワー室（引き抜きシャワー室）
- 9…引き抜きシャワーパイプ
- 14…上ふた
- 15…ダウンフロー室
- 16…シャワーパイプ
- 22…流出孔
- 23…制御板
- 24…シリコンウェーハ（被洗浄物）

【図1】



【図2】



【図3】

